Johan Falk, 800412-0435
johan@vaxjonexus.com

Khan Academy som verktyg för differentierad matematikundervisning

Det här dokumentet innehåller inlämningsuppgift 1005, specialpedagogik, för kursen GA2334 på distanslärarutbildningen på Linéuniversitetet.

Frågeställning

Den här uppsatsen försöker svara på frågan hur webbplatsen/verktyget *Khan Academy* skulle kunna användas för att öka möjligheterna till differentierad undervisning i matematik, och hur Khan Academy som undervisningsverktyg förhåller sig till forskning om digitala läromedel.

Specialpedagogik och inkluderande undervisning

Målsättningen med den svenska skolan går att uttrycka på många olika sätt, och i denna uppsats kommer jag att nöja mig med följande korta sammanfattning:

1. Skolan ska fostra och utbilda elever till samhällsmedborgare som kan fungera väl i sig själva och tillsammans med andra i samhället. (Dessa mål beskrivs främst i läroplaner, och i viss mån i strävansmål för kurser.)

2. Skolan ska ge elever kunskaper och färdigheter för yrkesliv och fortsatta studier. (Dessa mål beskrivs främst i kursmål och i kunskapskrav för enskilda kurser.)

Som ram utanpå detta har svenska skolan – liksom exempelvis skolan i Norge och Finland (Arnesen, Mietola, & Lahelma, 2007) – som mål att vara en skola *för alla*. För både grundskola och gymnasieskola är detta ”alla” så gott som bokstavligt; även om skolplikten upphör efter nionde klass påbörjar omkring 98% av svenska ungdomar en gymnasieutbildning. Med detta i åtanke är det ingen överraskning att skolan rymmer en stor variation av elever – elever med olika bakgrund, olika intressen, olika vanor, olika vänner, olika värderingar och olika syn på sin framtid. En del av denna variation är också hur väl elever lyckas i skolan i olika avseenden – så som hur väl man presterar i olika ämnen, eller hur väl man passar in och fungerar i skolans kultur.

Dessa senare dimensioner av variation – framförallt hur man presterar i skolan – är en dimension som har tämligen stort genomslag när det handlar om specialpedagogik: ”When talking about diversities in hierarchical terms, teachers tend to use categories according to who they assess as being ‘talented’ or ‘strong’ and those who are ‘weaker’.” (Arnesen et al., 2007) [s. 105]. Traditionellt har specialpedagogik inneburit att elever som kategoriseras som svaga eller på annat

vis problematiska (så som störande för andra elever) får specialundervisning avskilt från den vanliga skolverksamheten – för att kunna ge eleven det stöd som behövs för att hon ska kunna nå de kursmål som finns uppsatta (Hjörne & Säljö, 2008). Ofta uppmålas sådana insatser som tillfälliga, med mål att eleven ska ”komma ifatt” den övriga klassen: ”Den gängse föreställningen bland klasslärarna om vad speciallärarna bör inrikta sitt arbete mot är, som redovisats tidigare, oftast att arbeta åtgärdande med eleven så att han efter behandlingen kan återgå till klassen.” (Persson, 2007, s. 90–91).

Denna form av specialpedagogik har, även om den är välmenande, ett antal allvarliga brister.

- Trots de extraresurser som satsas verkar specialundervisningen generellt sett inte gynna elevens kompetens i ett ämne: ”[D]espite the abundant resources flowing into special education, it did not appear to make much difference: children with similar difficulties educated in mainstream or special schools left school with similar results. This knowledge has been available since the early 1960s.” (Thomas & Loxley, 2007, s. 37).
- Den specialundervisning som (eventuellt) var tänkt att hjälpa en elev att ”komma ikapp” blir istället ofta permanent (Hjörne & Säljö, 2008; Persson, 2007).
- Att utgå från att problemen har sin källa, och sin lösning, i brister hos eleven gör att man är mindre benägen att se problem i skolmiljö och undervisning (Hjörne & Säljö, 2008).
- Att fjärma elever från den vanliga undervisningen riskerar att direkt motverka elevens möjligheter att lära sig fungera tillsammans med andra. Denna avskiljning kan även bli en del i hur elever ser sig själva, vilket riskerar att permanenta en form av utanförskap: ”Att exkluderas från en 'vanlig' klass är en del av barns identitetsformering” (Hjörne & Säljö, 2008, s. 97).
- Att specialpedagogik inriktar sig på elever som faller utanför ramarna för den vanliga undervisningen kan också, på längre sikt, riskera att dessa ramar snävas in allt mer. ”Eftersom specialpedagogiken finns att tillgå, kan pedagogiken snäva in gränserna för 'det normala' och avhända sig ansvaret för det som ligger normalitens utkant” (Persson, 2007, s. 34).

Inkluderande undervisning

Den sista av punkterna ovan pekar på att det är svårt att ringa in i vilka sammanhang som

specialpedagogik är påkallat. En kort lista över olika specialpedagogiska inriktningar ger en vink om den bredd som gömmer sig i specialpedagogik: ”[…] en fördjupning av studierna inom områden som flerfunktionshinder, autism, tal-, språk- och kommunikationssvårigheter, syn-/hörselnedsättningar och alternativa kommunikationsformer. För blivande lärare med en annan inriktning kan specialiseringen omfatta kunskaper om t ex koncentrationssvårigheter, läs-, skriv- eller matematiksvårigheter eller utvecklingsstörning” (Persson, 2007, s. 105).

Om specialpedagogiska insatser riktar sig mot elever som faller utanför ramarna för den vanliga undervisningen, är det rimligt att inte bara titta på eleverna i fråga när man vill förstå när specialpedagogik behövs – utan även dessa ramar. Om den vanliga undervisningen inte räcker till är *undervisningen* och *skolmiljön* minst lika intressanta faktorer som den enskilda eleven. Att se till skolan och undervisningen för att hitta lösningar till specialpedagogiska problem har potential att lösa fler problem än den specialundervisning som skiljer elever från den vanliga undervisningen – men kräver ett nytt tankesätt (Thomas & Loxley, 2007).

Att rikta specialpedagogiska insatser mot den vanliga undervisningsmiljön – istället för elever avskilda från densamma – kallas ofta *inkluderande utbildning* (”inclusive education”), och även om dess praktiska genomslag kan diskuteras (se exempelvis Persson, 2007) är genomslaget i styrdokument stort. I *Allmänna råd för arbete med åtgärdsprogram* (Skolverket, 2008) kan man till exempel läsa att ”[o]rsaker till elevers svårigheter i skolan bör i första hand sökas i deras möte med undervisningens innehåll och lärandemiljö. Skolans arbete behöver därför inriktas mot att ge utrymme för elevers olika förutsättningar för lärande och utveckling. Detta förutsätter en bred kunskap om olika pedagogiska metoder för att tillgodose elevernas varierande behov och för att följa upp deras utveckling” (s. 9). I Salamancadeklarationen (Unescorådet, 2006) – antagen av Sverige och ett stort antal andra medlemsländer i FN – står bland annat att ”ordinarie skolor med denna integrationsinriktning är det effektivaste sättet att bekämpa diskriminerande attityder, att skapa en välkomnande närmiljö, att bygga upp ett integrerat samhälle och att åstadkomma skolundervisning för alla; dessutom ger de flertalet barn en funktionsduglig utbildning och förbättrar kostnadseffektiviteten och – slutligen – hela utbildningssystemet” (s. 11).

Ett sätt att se på inkluderande undervisning, jämfört med traditionell specialpedagogik, är att det är skolan och undervisande lärare som har problem och är i behov av stöd – inte främst elever. Det är skolan och lärare som behöver hitta sätt att få undervisning att fungera i en stökig klass, som behöver ge meningsfull undervisning även för dyslektiker eller hörselskadade, och som behöver kunna motivera även skoltrötta elever till livslångt lärande. Som det uttrycks i

Johan Falk, 800412-0435
johan@vaxjonexus.com

Salamancadeklarationen (Unescorådet, 2006): ”Investeringar i de existerande specialskolorna bör styras mot deras nya och utvidgade uppgift att ge expertstöd till de reguljära skolorna för att hjälpa dem att tillgodose elever som har behov av särskilt stöd i undervisningen. En viktig insats som specialskolornas personal kan göra för de vanliga skolorna är att anpassa kursplanernas innehåll och metodik till elevernas individuella behov” (s. 19).

Svårigheter att ge meningsfull undervisning försvinner förstås inte i och med att man anlägger ett inkluderande synsätt – men möjligheterna att skapa lösningar som är givande för både skola, elever och samhälle ökar.

Ett av problemen med inkluderande undervisning

För att göra undervisning mer inkluderande säger man ofta att den ska *individualiseras* – det vill säga anpassas efter varje elevs förutsättningar och behov. Istället för att undervisningen anpassas för en tämligen snävt definierad genomsnittselev, bör undervisningen vara *differentierad* och nå fram till många olika elevgrupper – som exempelvis befinner sig på olika nivå i fråga om kunskaper och inlärningshastighet.

Ett uppenbart problem med differentierad undervisning är att klassrumsundervisning normalt omfattar 1 lärare, 25–32 elever, ett givet antal undervisningstimmar, ett begränsat antal timmar som läraren kan lägga på förberedelser och efterarbete, och ett kursinnehåll som ställer krav på relativt högt tempo. Traditionellt löses detta (åtminstone inom mina ämnen: matematik och fysik) genom att dela upp kursinnehållet över ett antal lektioner, så att nya begrepp i kursen kan introduceras förhållandevis jämnt över tid – och även ge utrymme för eleverna att arbeta med begreppen.

I ett sådant läge finns *mycket* begränsade möjligheter för en lärare att ta reda på hur väl varje elev hanterar det aktuella stoffet, och än mindre möjligheter att anpassa kursupplägg i form av genomgångar och repetition efter varje elevs behov. Även om lärare är medvetna om att vissa elever halkar efter finns lite möjlighet att anpassa undervisningen – de anpassningar som kan göras handlar vanligtvis om att elever arbetar hemma i större eller mindre omfattning, för att följa med i klassens kollektiva tempo.

Nedan presenteras ett verktyg som kan göra det lättare att ha differentierad undervisning inom matematik.

Johan Falk, 800412-0435
johan@vaxjonexus.com

Khan Academy

Khan Academy är en webbplats som rymmer över 3000 instruktionsvideor, över 300 så kallade *moduler* med övningsuppgifter, och verktyg som hjälper lärare att följa och utvärdera elevers framsteg. Fokus ligger på matematik och naturvetenskap – övningsuppgifterna rör endast matematik – men bland videorna finns även ämnen som ekonomi och historia. Att titta på videor eller lösa uppgifter belönas med ett spelliknande system, där man samlar poäng och märken (”badges”).

Khan Academy är gratis att använda, och det går även att ladda ner webbplatsens programvara för att använda på platser där tillgång till internet är skral. Nedan presenteras Khan Academy närmare.

Resurser för lärande på Khan Academy

För personer som vill lära sig matematik på Khan Academy finns i princip tre resurser:

- **Korta videor** (”screencasts”), vanligtvis 8–10 minuter, som presenterar ett matematiskt begrepp eller procedurer för att lösa olika typer av problem. Videorna är skapade med skärminspelning – och inte videokamera – och innehåller vanligtvis en ensam röst kombinerad med en penna som ritar på skärmen.

- **Moduler** som genererar en oändlig ström av **övningsuppgifter** enligt ett visst mönster – exempelvis multiplicering av ensiffriga tal, men även uppgifter beskrivna i text och bilder. Till varje övningsuppgift finns i regel ledtrådar som steg för steg tar en närmare dess lösning, samt en video som förklarar relevanta begrepp.

Illustration 1: Exempel på modul – övningar i att ordna bråk i storleksordning. Ledtråd och video finns i högerspalten.

- En **kunskapskarta** (”knowledge map”) som visar hur olika moduler hänger samman, och vilka begrepp man behöver för att ta till sig en viss modul med uppgifter.

Johan Falk, 800412-0435
johan@vaxjonexus.com

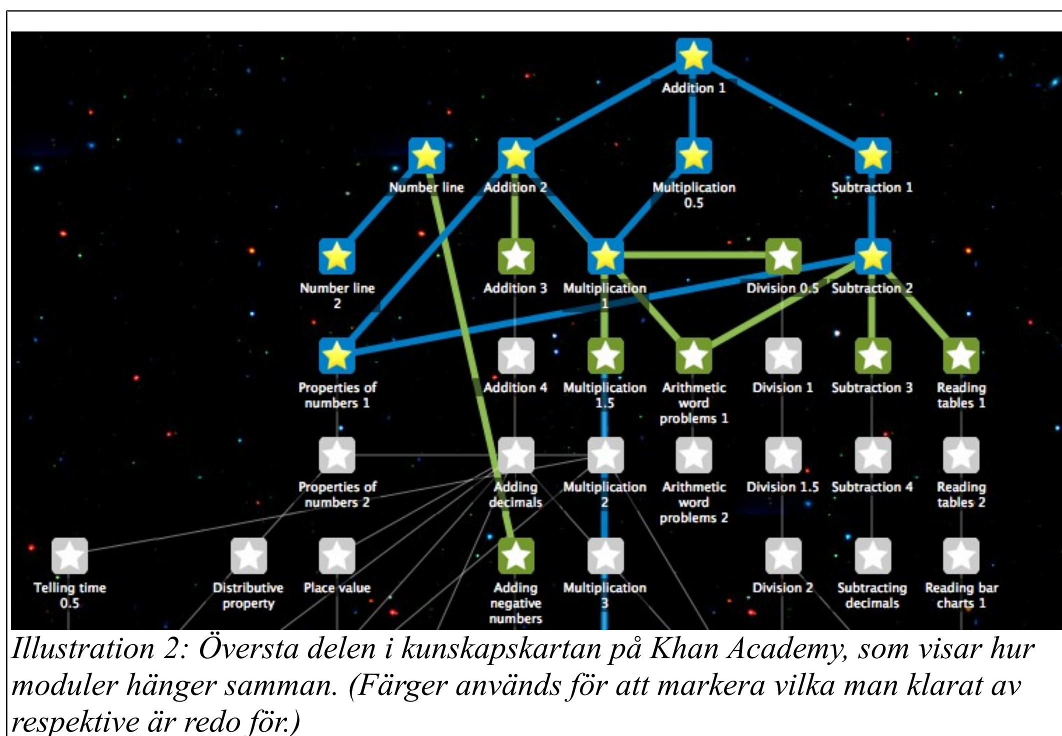


Illustration 2: Översta delen i kunskapskartan på Khan Academy, som visar hur moduler hänger samman. (Färger används för att markera vilka man klarat av respektive är redo för.)

Det kan tilläggas att fokus på matematik och naturvetenskap inte är något som är unikt för Khan Academy – en sammanställning av YouTube-videor relaterade till lärande visar att områdena matematik och naturvetenskap är klart störst. Litteraturvetenskap, ett av de minsta områdena, överraskar dock genom att vara enda området där studenter verkar posta fler videor än lärare (Meyers, 2011).

Spelifiering av lärande

Spelifiering (”gamification”) innebär att man försöker öka engagemang i aktiviteter genom att olika typer av spelliknande moment – exempelvis poäng, nivåer (”levels”), utmaningar, virtuella föremål, poänglistor. När spelifiering av online-lärande fungerar som bäst är eleven i ett flöde (”flow”), starkt koncentrerad och fokuserad (Muntean, 2002).

Khan Academy använder flera olika spelliknande moment för att hålla deltagare mer engagerade. De viktigaste av dessa är:

- Om man klarar av tio uppgifter *i rad* på en modul räknas det som att man har klarat av den modulen, och den byter färg i kunskapskartan. Inget hindrar elever från att arbeta med vilka moduler som helst på webbplatsen – även de man inte kvalificerat för ännu – men observation av elever visar att detta ändå är det viktigaste spelmomentet på Khan Academy (Greenberg, Medlock, & Stephens, 2011). Modellen att man ska bemästra ett område eller ett begrepp innan man går vidare till nästa kallas ibland *mastery learning*. Det finns

forskning som visar att denna modell är effektiv ur lärandesynpunkt, men också att det kräver mycket tid och förberedelser för att fungera tillsammans med en given kursplan (Prineas & Cini, 2011).

- Varje uppgift man klarar av ger poäng (”energy points”), och det ger även poäng att titta på videor.
- Genom att klara av olika bedrifter (”achievements”) på webbplatsen belönas man med märken, som finns av olika valörer. Bedrifter kan exempelvis vara att svara rätt på 20 frågor i rad på kort tid, att titta på trettio minuter video om samma ämne, göra en uppgift om dan i femton dagar, eller klara av 200 moduler. Det finns även märken som belönar den som fortsätter att arbeta med en modul trots att det går dåligt.

Utöver dessa motiverande faktorer finns också funktioner som hjälper deltagare att hitta utmaningar som de är troligtvis klarar av (så som kunskapskartan), samt tydliga triggers som hjälper deltagare att ta steget till nya utmaningar – båda viktiga moment i spelifiering (Muntean, 2002).

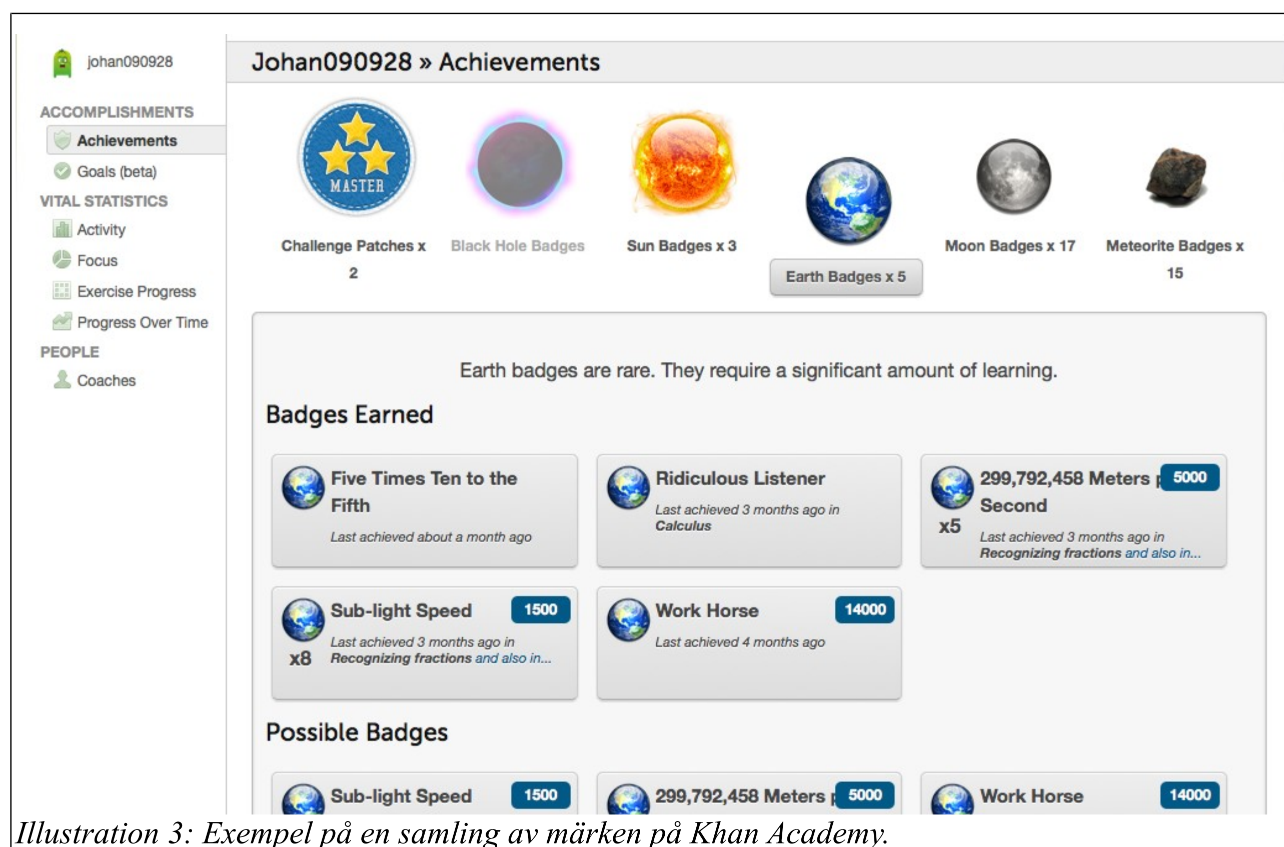


Illustration 3: Exempel på en samling av märken på Khan Academy.

Johan Falk, 800412-0435
johan@vaxjonexus.com

Data över framsteg

Varje deltagare på Khan Academy har tillgång till statistik som beskriver ens aktivitet på webbplatsen – så som hur många moduler eller poäng man fått per dag, hur mycket tid man lagt på olika typer av uppgifter eller videor, och till och med vilka enskilda uppgifter man svarat rätt eller fel på.

På webbplatsen finns också möjlighet att ange andra användare som *coacher* – vilket gör att även de får tillgång till statistiken. En lärare som är coach för sin klass kan på så vis följa vilka framsteg enskilda elever, eller klassen som helhet, gör. Vidare finns det också funktioner som markerar när elever verkar fastna på en modul, vilket är tänkt att göra det lättare att ingripa när det behövs hjälp. Att ha tillgång inte bara till elevers resultat med uppgifter, utan att faktiskt kunna följa deras arbete, ger både nya möjligheter att lära känna sina elevers lärande och att förändra undervisning (Greenberg et al., 2011; Prineas & Cini, 2011).

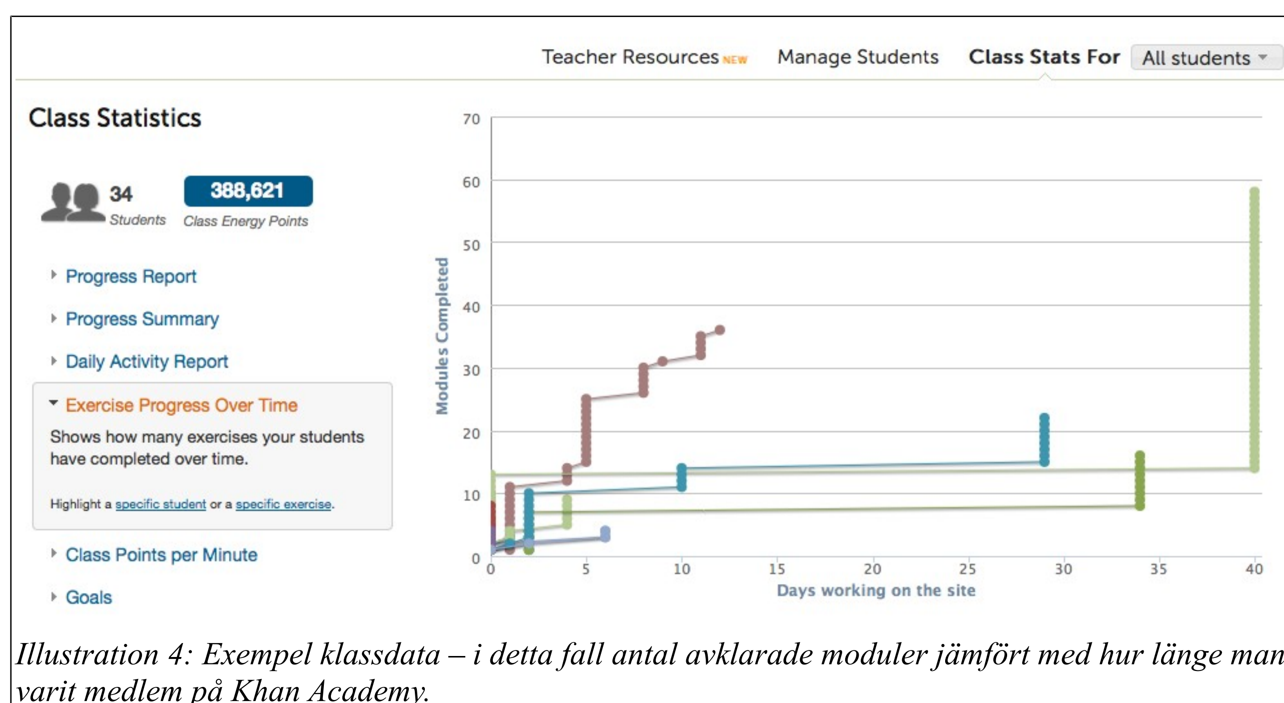


Illustration 4: Exempel klassdata – i detta fall antal avklarade moduler jämfört med hur länge man varit medlem på Khan Academy.

Matematikundervisning med Khan Academy

Med Khan Academy som verktyg i undervisning blir det möjligt för läraren att differentiera undervisningen på åtminstone sätt: Dels är det möjligt att låta elever arbeta i olika tempo; dels är det möjligt att låta elever arbeta med olika begrepp.

Det är förstås möjligt att använda Khan Academy på många olika sätt i sin matematikundervisning. Ett sätt som Khan Academy själva förespråkar är att elever som hemläxa tittar på

videogenomgångar, och att man lägger klassrumstiden på att räkna och jobba med övningsuppgifter (Lips & Miller, 2009; Prineas & Cini, 2011). I ett sådant upplägg blir en viktig uppgift för läraren i klassrummet att se till att elever som fastnar blir hjälpta – och rekommendationen är att läraren parar ihop eleven som fastnat med någon som redan klarat av det området, istället för att själv hjälpa till.

I ett försök där Khan Academy användes i en matematikkurs (för elever som tidigare blivit underkända) gjordes bland annat följande observationer (Greenberg et al., 2011):

- Läraren la mer tid på en-till-en-interaktioner med elever. Över lag skiftades lärarens roll från instruktör till mer motivatör.
- Klassrummet möblerades om för att låta eleverna arbeta så som de själva ville. Det förekom till och med att elever satt utanför klassrummet, då läraren ändå kunde följa deras arbete digitalt.
- Elevers engagemang för kursen ökade, och de betedde sig som att de tog större ansvar för sitt lärande själva.
- Elever arbetade med uppgifter de själva valde – mycket tid lades på förkunskaper till den aktuella kursen, snarare än de de begrepp som kursen handlade om.
- Något oväntat användes videorna på Khan Academy sparsamt i klassrummet – istället föredrog eleverna att hjälpa varandra eller använda ledtrådar.
- Flera elever hade en tendens att undvika svåra moduler, och istället lägga tid på uppgifter där de kände sig säkra.
- En del elever hoppade runt mellan många olika moduler/uppgifter, utan att avsluta de som de påbörjat.
- Eleverna klarade uppföljande prov något bättre än en parallell klass som fått traditionell matematikundervisning (som var mer fokuserad på kursinnehållet). Det är dock vanskligt att uttala sig om vad som ligger bakom denna lilla skillnad.

Elevernas egna engagemang i kursen, och deras möjligheter att välja vad de ville arbeta med, kan associeras med vikten av att låta elever själva vara med och utforma sin undervisning. Eventuellt kan man också tala om en sorts pygmalioneffekt – där elever som får uppleva att de klarar av enklare matteuppgifter även så småningom klarar av svårare (se Jenner, 2004).

Johan Falk, 800412-0435
johan@vaxjonexus.com

Vad är bäst – online eller ansikte mot ansikte?

Det finns förhållandevis lite forskning som utvärderar hur online-lärande står sig traditionell klassrumsundervisning. Den forskning som finns pekar på samma resultat som tidigare jämförelser med olika former av distans- och korrespondenskurser: det är varken bättre eller sämre än undervisning i ett klassrum. Det man däremot kan konstatera är att online-lärande *och* klassrumsundervisning i kombination ger bättre resultat än var och en av metoderna för sig (Means, Toyama, Murphy, Bakia, & Jones, 2010). (Se även (Jordan, Loch, Lowe, Mestel, & Wilkins, 2012) för ett konkret exempel på en sådan studie.)

En sammanställning av studier kring online-lärande ger följande slutsatser (Means et al., 2010):

- Att ha *mer* videor, bilder, ljudinspelningar eller kryssfrågor i online-material verkar *inte* göra det effektivare ur pedagogisk synvinkel.
- Mediet som används – webbsidor, e-post, mobil, etc. – verkar *inte* ha någon betydande pedagogisk effekt.
- Online-lärande verkar passa många olika åldrar, inklusive grundskola och gymnasium.
- Om resurser för online-lärande anpassar sig efter elevens behov eller prestationer verkar den pedagogiska effekten bli *bättre*.
- Om resurser för online-lärande uppmuntrar elever till egen reflektion har det *bättre* pedagogisk effekt.

Om man tar ett steg tillbaka och tittar på dessa resultat, liknar de resultat från annan pedagogisk forskning – oavsett medium: Det är bra att anpassa undervisning efter den lärande, och reflektion och deltagande gynnar lärandet. Över lag finns det alltså ingen anledning att tro att online-lärande är någon mirakellösning eller att det är väsensskilt från annat lärande eller undervisning. Däremot kan det erbjuda variation och nya möjligheter att undervisa – vilket är en förutsättning för inkluderande undervisning.

Referenser

Arnesen, A., Mietola, R., & Lahelma, E. (2007). Language of inclusion and diversity: policy discourses and social practices in Finnish and Norwegian schools. *International Journal of Inclusive Education*, *11*(1), 97-110. doi:10.1080/13603110600601034

Greenberg, B., Medlock, L., & Stephens, D. (2011). *Lessons Learned From a Blended Learning Pilot* (pp. 1-25). Retrieved from http://fm.typepad.com/files/lessons-learned-from-a-blended-learning-pilot4.pdf

Hjörne, E., & Säljö, R. (2008). *Att platsa i en skola för alla - elevhälsa och förhandling om normalitet i den svenska skolan* (p. 174). Stockholm: Norstedts Akademiska Förlag. Retrieved from http://www.norstedts.se/bocker/utgiven/2008/Var/saljo_roger-att_platsa_i_en_skola_for_alla-kartonnage/

Jenner, H. (2004). *Motivation och motivationsarbete*. *Forskning i fokus* (p. 121). Kalmar: Liber.

Jordan, C., Loch, B., Lowe, T., Mestel, B., & Wilkins, C. (2012). Do short screencasts improve student learning of mathematics ? Screencasts Evaluating the screencasts. *MSOR Connections*, *12*(1), 11-14. Retrieved from http://mathstore.ac.uk/headocs/Connections_12_1_Jordan.pdf

Lips, D., & Miller, S. B. (2009). *Transforming Education in Nevada Through High-Quality Digital Learning* (p. 20). Retrieved from http://www.npri.org/docLib/20110912_Digital_Learning_report.pdf

Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. (2010). *Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning*. *Structure* (p. 94). Retrieved from http://www2.ed.gov/rschstat/eval/tech/evidence-based-practices/finalreport.pdf

Meyers, E. M. (2011). *A Comment on Learning: Media Literacy Practices in YouTube*. *blogs.ubc.ca* (pp. 1-8). London. Retrieved from http://blogs.ubc.ca/newliteracies/files/2011/12/Meyers.pdf

Muntean, C. I. (2002). Raising engagement in e-learning through gamification. *E-learning* (pp. 323-329). Retrieved from http://www.icvl.eu/2011/disc/icvl/documente/pdf/met/ICVL_ModelsAndMethodologies_paper42.pdf

Persson, B. (2007). *Elevers olikheter och specialpedagogisk kunskap* (1st ed., p. 160). Falköping: Liber.

Prineas, M., & Cini, M. (2011). *Assessing Learning in Online Education: The Role of Technology in Improving Student Outcomes*. *Assessment* (pp. 1-18). Retrieved from http://learningoutcomesassessment.org/documents/OnlineEd.pdf

Skolverket. (2008). *Allmänna råd för arbete med åtgärdsprogram* (p. 28). Stockholm. Retrieved

from http://www.skolverket.se/publikationer?id=1786

Thomas, G., & Loxley, A. (2007). *Deconstructing Special Education and Constructing Inclusion* (2nd ed., pp. 1-185). Open University Press. Retrieved from http://site.ebrary.com/lib/linne/Doc?id=10229832&ppg=1

Unescorådet, S. (2006). *Salamancadeklarationen och Salamanca +10* (p. 64). Retrieved from http://www.unesco.se/Bazment/Alias/Files/?Salamanca_sju